

***DATA LOGGER DAN KONTROL SUHU SERTA KELEMBABAN PADA
RUMAH BUDIDAYA AQUATIC PLANTS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI***

Oleh

Ardhi Tya Pramudya Jati

NIM: 612009037



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Januari 2016



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARDHI TYA PRAMUDYA JATI
NIM : 612009037 Email : ardhi.tya.pramudya.jati@gmail.com
Fakultas : TEKNIK ELEKTRONIKA DAN KOMP. Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : DATA LOGGER DAN KONTROL SUHU SERTA KELEMBABAN PADA
RUMAH BUDIDAYA AQUATIC PLANTS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak *non-eksklusif* kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 25 FEBRUARI 2016

ARDHI TYA PRAMUDYA JATI

Mengetahui,

Ir. Lukas B.S., M.Sc

Gundapan Dewantoro, M.Sc.Eng



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ARDHI TYA PRAMUDYA JATI
NIM : 612009037 Email : ardhi-tya.pramudya.jati@gmail.com
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : DATA LOGGER DAN KONTROL SUHU SERTA KELEMBABAN PADA
RUMAH BUDIDAYA AQUATIC PLANTS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI
Pembimbing : 1. Ir. Lukas B.S., M.Sc
2. Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

1956

Salatiga, 26 FEBRUARI 2016



ARDHI TYA PRAMUDYA JATI

***Data Logger dan Kontrol Suhu serta Kelembaban pada Rumah Budidaya Aquatic
Plants Menggunakan Raspberry Pi***

Oleh
Ardhi Tya Pramudya Jati
NIM : 612009037

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

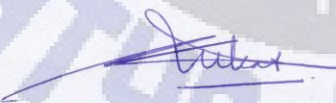
Gelar Sarjana Teknik
dalam
Konsentrasi Teknik Elektronika
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer
Universitas Kristen Satya Wacana
Salatiga

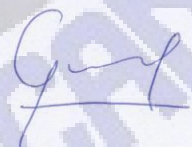
Disahkan oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

1956


Ir. Lukas B.S., M.Sc


Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng

Tanggal : 06 Januari 2016

Tanggal : 6/1/2016

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Ardhi Tya Pramudya Jati

NIM : 612009037

JUDUL SKRIPSI : *Data Logger* dan Kontrol Suhu serta Kelembaban pada
Rumah Budidaya *Aquatic Plants* Menggunakan
Raspberry Pi

Menyatakan bahwa skripsi tersebut di atas bebas plagiat. Apabila ternyata ditemukan unsur plagiat di dalam skripsi saya, maka saya bersedia mendapatkan sanksi apapun sesuai aturan yang berlaku.

Salatiga, Januari 2016



Ardhi Tya Pramudya Jati

1956

INTISARI

Perubahan suhu dan kelembaban ruang sangat mempengaruhi *aquatic plants* yang ditanam secara *emersed*. Kondisi suhu dan kelembaban ruang yang kadang tidak sesuai dengan karakteristik tanaman membuat tanaman kurang berkualitas.

Pada skripsi ini dirancang dan direalisasikan alat *data logger* dan kontrol suhu serta kelembaban pada rumah budidaya *aquatic plants* menggunakan raspberry pi. *Data logger* ini digunakan pembudidaya untuk merekam data suhu dan kelembaban terhadap waktu di dalam rumah budidaya yang dapat disimpan ke dalam *memory disk*. Alat ini juga dapat mengontrol suhu dan kelembaban pada suatu rumah budidaya yang bervolume sebesar $\pm 15 \text{ m}^3$ dengan cara pembudidaya memasukan batas parameter suhu dan kelembaban pada halaman *web* untuk mengatur alat penurun suhu dan penaik kelembaban.

Berdasarkan hasil percobaan SHT11 dengan Thermo-Hygrometer108 yang dilakukan dengan range suhu $25^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}$ dan kelembaban $50\% \text{RH} - 80\% \text{RH}$ di dalam rumah budidaya, diperoleh ralat suhu $1,1^\circ\text{C}$ dan ralat kelembaban $5,6\% \text{RH}$. Penurun suhu dapat menurunkan suhu sebesar $1,6^\circ\text{C}$ dalam waktu 30 menit dan penaik kelembaban dapat menaikkan kelembaban sebesar $9\% \text{RH}$ dengan waktu 15 menit. Sehingga, sistem penanaman dengan menggunakan rumah budidaya dapat mengkondisikan suhu dan kelembaban ruang sesuai dengan keinginan pembudidaya dan mampu ditanami berbagai jenis tanaman air. Selain itu, alat ini dapat menyimpan data suhu dan kelembaban ruang rumah budidaya untuk penelitian oleh pembudidaya.

Kata kunci : tanaman air, suhu, kelembaban.

ABSTRACT

Temperature changes and space humidity affect aquatic plants that is planted in emersed way. Temperature condition and space humidity that oftenly not suitable with the plants characterictics make the plants less in quality.

In this thesis, it is designed and realized a data logger and temperature and humidity control device in aquatic plants greenhouse using raspberry pi. This data logger is used to record temperature and humidity data toward time in the greenhouse that can saved into memory disk. This device can also control the temperature and humidity in a greenhouse that has volume about $\pm 15 \text{ m}^3$ with the way the cultivator input the parameter limit of the temperature and humidity into web page to control the air cooler and humidifier device.

Based on the experiment of the SHT11 using Thermo-Hygrometer108 that already done with temperature range about 25°C - 35°C and humidity about 50 %RH - 80 %RH inside the greenhouse, obtained temperature misprint about $1,1^\circ\text{C}$ and humidity misprint 5,6 %RH. The air cooler can decrease the temperature about $1,6^\circ\text{C}$ in 30 minutes and the humidifier can increase humidity about 9 %RH in 15 minutes. Therefore, cultivation system using greenhouse can condition the temperature and humidity according to the cultivator urge and be able to be planted many kind of aquatic plant. Beside that, this device can saved the temperature and humidity data in a greenhouse for cultivator research.

Keyword : aquatic plants, temperature, humidity

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada TUHAN Yesus Kristus buat semua berkat, perlindungan, penyertaan, dan damai sejahtera yang penulis rasakan dalam menyelesaikan perancangan dan penulisan skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana.

Penulis juga mau mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

1. TUHAN Yesus Kristus buat segala-galanya. Damai sejahteraku melimpah di dalam-Mu.
2. Bapak Karno, Ibu Tatik Mariati, Mas Anton, Mbak Ayu, Mbak Wulan, Hendra (Mahon), dan Verena untuk kasih sayang, semangat, dan doa. Terima kasih buat keluarga yang indah.
3. Maria Dewi Susanti selaku teman setia pandamping hidup di alam semesta dan secangkir teh yang selalu tersedia.
4. Bapak Ir. Lukas B.S., M.Sc. dan Bapak Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng selaku pembimbing I dan pembimbing II, terima kasih atas bimbingannya selama pengerjaan skripsi ini.
5. Seluruh staff dosen, laboran, karyawan FTEK.
6. Para pembimbing 3, Mas Wawa'04, Bang DK'05, Mas Daniel'05, Marino'07, dan Sekar'10 terima kasih atas bantuan-bantuannya. Terima kasih juga kepada Mas Dito'02 dan Adit Coy'07 memberi kelengkapan alat skripsi.
7. Para penghuni Yestoya Siget, Yoyo, Hendri, dan Widi. "Hidup penuh dengan permasalahan dan tantangan kawan".
8. Daniel, Agung, Gigih, Andin Pakdhe, Alfonso, Handoko, Rudi Popey, Wikan, Yuli, Anel. "Tanpa kalian mungkin sebatas gas".
9. Teman-teman kampung pengilon, para penikmat kucingan kujik, tim dota lab, dan teman-teman FTEK.
10. Berbagai pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran dari pembaca sekalian sehingga skripsi ini berguna bagi kemajuan teknik elektronika.

Salatiga, Januari 2016

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| INTISARI | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| DAFTAR SINGKATAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Spesifikasi Alat..... | 2 |
| 1.3. Sitematika penulisan | 3 |
| BAB II KONSEP DASAR..... | 4 |
| 2.1. Gambaran Sistem..... | 4 |
| 2.2. Prinsip Kerja Sistem | 5 |
| 2.3. Komponen Pembentuk Sistem..... | 6 |
| BAB III PERANCANGAN SISTEM | 8 |
| 3.1. Perancangan Perangkat Keras..... | 8 |
| 3.1.1. Raspberry Pi B+ | 9 |
| 3.1.2. Modul SHT11 | 11 |
| 3.1.3. Modul RTC DS1307 | 13 |
| 3.1.4. LCD 16×4 | 14 |
| 3.1.5. <i>Wi-Fi</i> Edimax EW-7811Un | 16 |

| | |
|---|----|
| 3.1.6. Untai <i>Driver Kontrol</i> | 17 |
| 3.1.7. <i>Reset</i> | 17 |
| 3.1.8. Penurun Suhu | 18 |
| 3.1.9. Penaik Kelembaban..... | 19 |
| 3.1.10. Rumah Budidaya <i>Aquatic Plants</i> | 19 |
| 3.2. Perancangan Perangkat Lunak..... | 20 |
| 3.2.1. Perancangan Perangkat Lunak pada Unit Pengendali..... | 20 |
| 3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak pada Unit Penampil dan pengatur di Ruang Kontrol..... | 23 |
| 3.2.3. Pengaturan Alamat <i>IP</i> pada Raspberry Pi..... | 27 |
| BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS | 28 |
| 4.1. Pengujian SHT11 dengan Thermo-Hygrometer model: TH108..... | 28 |
| 4.1.1. Pengukuran Suhu dan Kelembaban | 28 |
| 4.1.1.1. Pengukuran Suhu..... | 28 |
| 4.1.1.2. Pengukuran Kelembaban..... | 28 |
| 4.1.2. Pengujian Pembacaan Data setiap 30 Detik | 31 |
| 4.1.3. Pengujian Kapasitas <i>Memory</i> untuk Penyimpanan Data | 31 |
| 4.1.4. Pengujian <i>driver</i> Kontrol dan Penurunan Suhu..... | 32 |
| 4.1.5. Pengujian <i>driver</i> Kontrol dan Penaikan Kelembaban | 32 |
| 4.2. Pengujian Komputer sebagai Unit Penampil dan Pengatur | 35 |
| 4.2.1. Pengujian pada Halaman <i>Web</i> Pertama “login.php” | 35 |
| 4.2.2. Pengujian pada Halaman <i>Web</i> Kedua “yestoya.php” | 35 |
| 4.2.2.1. Tampilan Data Suhu dan Kelembaban Terhadap Waktu..... | 35 |
| 4.2.2.2. Pengaturan Batas Parameter Suhu dan Kelembaban | 36 |
| 4.3. Pengujian komunikasi <i>Wi-Fi</i> | 37 |
| 4.4. Rumah Budidaya..... | 37 |

| | |
|---------------------------------|----|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 38 |
| 5.1. Kesimpulan | 38 |
| 5.2. Saran Pengembangan | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |
| LAMPIRAN A..... | 41 |
| LAMPIRAN B | 42 |
| LAMPIRAN C..... | 44 |
| LAMPIRAN D..... | 45 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| Gambar 2.1. Blok Diagram Sistem | 5 |
| Gambar 2.2. Blok Diagram Perancangan Elektronik..... | 6 |
| Gambar 3.1. Unit Pengendali | 8 |
| Gambar 3.2. Raspberry Pi B+[4] | 9 |
| Gambar 3.3. <i>Charger</i> atau Adaptor untuk Raspberry Pi..... | 9 |
| Gambar 3.4. Diagram Blok SHT 11 | 11 |
| Gambar 3.5. Modul SHT 11..... | 12 |
| Gambar 3.6. Modul DS1307 | 14 |
| Gambar 3.7. LCD 16×4..... | 16 |
| Gambar 3.8. Edimax EW-7811Un..... | 16 |
| Gambar 3.9. Untai untuk Penurun Suhu | 17 |
| Gambar 3.10. Untai untuk Penaik Kelembaban..... | 17 |
| Gambar 3.11. Untai <i>Pull-down Reset</i> | 18 |
| Gambar 3.12. Penurun Suhu | 18 |
| Gambar 3.13. Penaik Kelembaban..... | 19 |
| Gambar 3.14. Rumah Budidaya <i>Aquatic Plants</i> | 20 |
| Gambar 3.15. Diagram Alir pada Raspberry Pi sebagai Unit Pengendali | 21 |
| Gambar 3.16. Diagram Alir pada Komputer sebagai Unit Penampil dan pengatur..... | 23 |
| Gambar 3.17. Pengaktifan <i>Wi-fi</i> pada Komputer | 24 |
| Gambar 3.18. Tampilan Halaman <i>web</i> “login.php” | 25 |
| Gambar 3.19. Tampilan Halaman <i>web</i> “yestoya.php” | 25 |
| Gambar 3.20. Pengaturan Alamat IP pada Raspberry Pi | 27 |
| Gambar 4.1. Perbandingan Data pada Unit Pengendalian Unit Pengontrol | 36 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.2. Perbandingan Batas Parameter pada Unit Pengendali dan Komputer | 36 |
| Gambar 4.3. Rumah Budidaya <i>Aquatic Plants</i> | 37 |



DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 3.1. | Konfigurasi dari Pin GPIO yang Tersedia pada Raspberry Pi B+ | 10 |
| Tabel 3.2. | Pin/GPIO yang Terhubung dengan Modul SHT11 | 13 |
| Tabel 3.3. | Pin/GPIO yang Terhubung dengan Modul DS 1307 | 14 |
| Tabel 3.4. | Pin/GPIO yang Terhubung dengan LCD 16 × 4..... | 15 |
| Tabel 4.1. | Data Suhu Ruang pada SHT11 dan <i>Thermo-Hygrometer</i> model: TH108 | 29 |
| Tabel 4.2. | Data Kelembaban Ruang pada SHT11 dan Thermo-Hygrometer Model: TH108..... | 30 |
| Tabel 4.3. | Pengujian ukuran File Data | 31 |
| Tabel 4.5. | Pengujian <i>Driver Kontrol</i> dan Penurunan Suhu..... | 33 |
| Tabel 4.6. | Pengujian <i>Driver Kontrol</i> dan Peningkatan Kelembaban | 34 |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|------------------|--|
| LCD | <i>Liquid Crystal display</i> |
| Wi-fi | <i>Wireless Fidelity</i> |
| USB | <i>Universal Serial Bus</i> |
| OS | <i>Operating System</i> |
| TCP/IP | <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i> |
| GPIO | <i>General Purpose Input/Output</i> |
| AC | <i>Alternating Current</i> |
| ADC | <i>Analog to Digital Converter</i> |
| OTP | <i>One Time Programming</i> |
| SDA | <i>Serial Data Input/Output</i> |
| SCL | <i>Serial Clock Input</i> |
| I ² C | <i>Inter-Integrated Circuit</i> |
| IC | <i>Integrated Circuit</i> |
| C | <i>Celsius</i> |
| RH | <i>Relative Humidity</i> |